



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

INGENIERÍA EN ALIMENTOS

Proyecto de Investigación previo a la
obtención del título de Ingeniera en
alimento

Título del proyecto de investigación:

**ADICIÓN DE NIVELES DE EXTRACTO DE JENGIBRE (*Zingiber officinale*)
EN LA MIEL DE ABEJA MULTIFLORAL (*Apis mellifera scutellata*) QUEVEDO
– LOS RÍOS 2019**

Autora:

Génesis Isabel Suarez Rodríguez

Auspicio académico:

Ing. Edgar Pinargote Mendoza MSc.

Quevedo –Los Ríos- Ecuador

2019

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y SESIÓN DE DERECHOS.

Yo Genesis Isabel Suárez Rodríguez, declaro que el trabajo aquí detallado es de mi autoría; que no ha sido previamente utilizado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que incluye este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual por su reglamento y por la normatividad institucional vigente.

f. _____

Genesis Suárez Rodríguez



CERTIFICADO DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El suscrito Ing. Edgar Rodolfo Pinargote Mendoza MSc. , Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo certifica que la egresada Genesis Isabel Suarez Rodríguez, realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado **“ADICIÓN DE NIVELES DE EXTRACTO DE JENGIBRE (*Zingiber officinale*) EN LA MIEL DE ABEJA MULTIFLORAL (*Apis mellifera scutellata*) QUEVEDO – LOS RÍOS 2019”** , previo a la obtención del título de Ingeniera en Alimentos , bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. Edgar Pinargote Mendoza MSc.

DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACION



CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADEMICO

Dado que el suscrito es conocedor que el proyecto de investigación titulado “**ADICIÓN DE NIVELES DE EXTRACTO DE JENGIBRE (*Zingiber officinale*) EN LA MIEL DE ABEJA MULTIFLORAL (*Apis mellifera scutellata*) QUEVEDO-LOS RIOS, 2019**” de autoría de la señorita **GÉNESIS ISABEL SUÁREZ RODRÍGUEZ** estudiante de la carrera de INGENIERÍA EN ALIMENTOS, del cual fui designado Profesor Tutor de Trabajo de investigación. Proyecto que ha sido analizado a través de la herramienta URKUND, no incluyendo las listas de fuentes de comparación entre las cuales se encuentran las páginas preliminares de caratula, declaración de auditoria, certificación, agradecimientos, dedicatoria, índices, entre otras fuentes que no son utilizadas en el texto de la tesis.

Por lo expresado, CERTIFICO que el porcentaje validado por el URKUND es de **9 % de similitud** (Figura 1), el mismo que es permitido por el mencionado Software, por lo cual solicito la continuación con los trámites pertinentes para solicitar fecha de sustentación del proyecto de investigación de la Srta. **GÉNESIS ISABEL SUÁREZ RODRÍGUEZ**.

Figura 1. Certificación del porcentaje de confiabilidad (91%) y similitud (9%) de URKUND.



Ing. Edgar Pinargote Mendoza M. Sc

Director del proyecto de investigación



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERIA EN ALIMENTOS
PROYECTO DE INVESTIGACION

Título:

“ADICIÓN DE NIVELES DE EXTRACTO DE JENGIBRE (*Zingiber officinale*) EN LA MIEL DE ABEJA MULTIFLORAL (*Apis mellifera scutellata*) QUEVEDO – LOS RÍOS 2019”

Presentado a la Comisión Académica como requisito previo a la obtención del título de Ingeniera en Alimentos.

Aprobado por:

Dr. Juan Avellaneda Cevallos
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Carol Coello Loor
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Vicente Guerrón Troya
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR 2019

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo – Facultad de Ciencias Pecuaria y sus docentes por permitirme formar profesionalmente en sus aulas.

A mi tutor el Ing. Edgar Pinargote Mendoza por impartir sus conocimientos, brindarme su tiempo y dedicación en la duración de esta investigación.

Al laboratorio de Bromatología de la Facultad de Ciencias Pecuarias por facilitarme sus instalaciones y a su encargada la Ing. Lourdes Ramos por su tiempo y conocimiento.

A toda mi familia y amigos que siempre me demostraron su lealtad y ser esas personas con las que siempre podre contar.

DEDICATORIA

A Dios por ser mi principal fortaleza, por bendecirme en cada paso que tuve que dar
para llegar a cumplir mi objetivo.

A mi madre por su ejemplo de superación y constancia porque cada vez que quise
estuviste ahí para darme ese abrazo que me reconfortaba y me hacía ser más fuerte.

A mi Papi por sus consejos, dedicación y demostrarme que cada esfuerzo y sacrificio al
final tiene su recompensa.

A mi Tía Mirelly por ser mi apoyo todo el tiempo que me toco estar lejos de casa.

A mis abuelitos por darme ese apoyo y palabras de aliento.

A mis hermanos por brindarme su amor
incondicional

RESUMEN

Desde tiempos atrás la miel y el jengibre son reconocidos por sus propiedades antioxidantes, y antibacterianas. La investigación consistió en la unión de dos materias primas adicionando el (5, 10, 15, 20%) de extracto de jengibre en miel multifloral proveniente de la ciudad de Quevedo y analizar las características fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas, además de determinar la relación beneficio/ costo. Las muestras fueron analizadas en el laboratorio de Bromatología de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, donde se evaluaron variables fisicoquímicas como sólidos insolubles en agua, densidad, °Brix, pH, y a través de un análisis microbiológico se determinó la presencia o ausencia de mohos, levaduras y coliformes totales. Se realizó el perfil organoléptico de los cinco tratamientos con la ayuda de 17 catadores semientrenados que valoraron características como sabor, olor y color. Para analizar estadísticamente estos datos se les aplicó un diseño completamente al azar con una comparación de Tukey ($p > 0,05$), con el fin de caracterizar este producto y verificar si cumple con la norma INEN 1572 referente a miel de abeja. El estudio concluyó que los parámetros fisicoquímicos son característicos de un producto de calidad e inocuo, debido a que presentaron ausencia en los microorganismos estudiados, con respecto a las características organolépticas, aceptabilidad y determinación de la Relación Beneficio /costo el mejor fue el T4 presentando un color ámbar oscuro, aroma cítrico y sabor picoso y finalmente por cada dólar invertido obtuvo un retorno de \$ 0,202 .

Palabras Claves: Jengibre, miel, análisis fisicoquímicos, organolépticos, microbiológicos.

ABSTRACT

Honey and ginger have long been recognized for their antioxidant and antibacterial properties. The research consisted of the union of two raw materials by adding the (5, 10, 15, 20%) of ginger extract in multifloral honey from the city of Quevedo and analyzing the physicochemical, microbiological and organoleptic characteristics, in addition to determining the relationship benefit / cost. The samples were analyzed in the Bromatology laboratory of the State Technical University of Quevedo, where physicochemical variables were evaluated as solids insoluble in water, density, °Brix, pH, and through a microbiological analysis determined the presence or absence of molds, lifters and total coliforms. The organoleptic profile of the five treatments was carried out with the help of 17 semi-trained tasters that assessed characteristics such as taste, smell and color. To statistically analyze these data, a completely randomized design was applied with a comparison of tukey ($p > 0.05$), in order to characterize this product and verify if it complies with the INEN 1572 standard regarding honey. The study concluded that the physicochemical parameters are characteristic of a quality and harmless product, because they presented absence in the microorganisms studied, with respect to the organoleptic characteristics, acceptability and determination of the Benefit / Cost Ratio the best was the T4 presenting a Dark amber color, citrus aroma and spicy flavor and finally for every dollar invested he got a return of \$ 0.202

Keywords: Ginger, honey, physicochemical, organoleptic, microbiological analyses

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	3
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.1. Problema de investigación.....	4
1.1.1.Planteamiento del problema.	4
1.1.2.Formulación del problema.....	4
1.1.3.Sistematización del problema.....	4
1.2.Objetivos.....	6
1.2.1.Objetivo general.	6
1.2.2.Objetivos específicos.....	6
1.3.Justificación.	7
CAPÍTULO II.....	8
FUNDAMENTACIÓN TEORICA DE LA INVESTIGACIÓN	8
2.1. Marco conceptual.....	9
2.1.1.Jengibre.....	9
2.1.2.Miel.....	9
2.2.Marco referencial.....	9
2.2.1.Dosis diaria recomendada de consumo de miel.....	9

2.2.2. La miel en la industria.	9
2.2.3. Propiedades que determinan calidad en la miel.	11
2.2.4. Microbiota en la miel.	13
2.2.5. Coliformes totales.	13
2.2.6. Almacenamiento y conservación.	14
2.2.7. Normativa Ecuatoriana.	14
2.2.8. Normativa microbiana.	15
2.2.9. Requisitos complementarios para la miel	15
2.2.10. Actividad antimicrobiana de la miel.	16
2.2.11. Características organolépticas de la miel.	16
2.2.12. Propiedades del Jengibre.	17
2.2.13. Su composición.	17
2.2.14. Actividad antimicrobiana del jengibre.	17
2.2.15. Principios activos presentes en el jengibre	19
2.2.16. Valor funcional del jengibre.	20
2.2.17. Antioxidantes.	20
CAPÍTULO III	21
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	21
3.1. Localización.	22
3.1.1. Condiciones meteorológicas.	22

3.2.Tipo de investigación.	22
3.3.Método de investigación.....	22
3.4.Fuentes de recopilación de información.	23
3.5.Diseño de la investigación.....	23
3.6.Descripción de los tratamientos.....	23
3.7.Instrumentos de investigación.	24
3.8.Tratamiento de los datos.....	28
3.9.Recurso humano y materiales.....	28
3.9.1.Recurso humano.	28
3.9.2.Recursos materiales.	28
3.9.2.1.Materiales y Equipos de laboratorio.	28
3.9.2.2.Materia Prima.	29
3.10.Diagrama del proceso	30
3.10.1.Descripción del proceso.	31
3.10.2.Presupuesto.	32
CAPITULO IV	36
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	36
4.1.Análisis Fisicoquímico.	37
4.1.1.Ceniza:.....	37
4.1.2.Humedad:	38

4.1.3.Densidad:	38
4.1.4.pH:.....	39
4.1.5.°Brix:.....	40
4.1.6.Sólidos insolubles en agua:	41
4.1.7.Análisis microbiológicos	42
4.2.Análisis organoléptico	44
4.3.Análisis Económico.....	46
5.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	48
5.1.CONCLUSIONES.....	48
5.2.RECOMENDACIONES.	49
BIBLIOGRAFÍA	50
ANEXOS.....	53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Constituyentes de la miel.....	10
Tabla 2. Contenido de vitaminas presentes en la miel (100 g).....	10
Tabla 3. Componentes de la miel multifloral	11
Tabla 4. Porcentaje de humedad y su relación con el contenido de azúcares representado en °Brix.	12
Tabla 5. Parámetros fisicoquímicos que determinan la calidad de la miel.....	14
Tabla 6. Requisitos microbianos para la miel.....	15

Tabla 7. Composición Química del Jengibre fresco	18
Tabla 8. Requisitos físicos – químicos para el jengibre al ser comercializado.	18
Tabla 9. Requisitos microbiológicos	18
Tabla 10. Composición química en 100 g de jengibre.	20
Tabla 11. Condiciones meteorológicas.....	22
Tabla 12. Anova del diseño completamente al azar	23
Tabla 13. Diseño aplicado	23
Tabla 14. Porcentaje de Ceniza realizados a 5 tratamientos con diferentes porcentajes de miel y extracto de jengibre	37
Tabla 15. Porcentaje de humedad realizados a 5 tratamientos con diferentes porcentajes de miel y extracto de jengibre.....	38
Tabla 16. Densidad realizada a 5 tratamientos con diferentes porcentajes de miel y extracto de jengibre	39
Tabla 17. pH realizados a 5 tratamientos con diferentes porcentajes de miel y extracto de jengibre.	40
Tabla 18. °Brix realizados a 5 tratamientos con diferentes porcentajes de miel y extracto de jengibre	41
Tabla 19. Resultados de análisis fisicoquímicos: solidos insolubles en agua realizados a 5 tratamientos con diferentes porcentajes de miel y extracto de jengibre	42
Tabla 20. Resultados de análisis microbiológicos	43
Tabla 21. Analisis económico de la “Adición de niveles de extracto de jengibre (Zingiber officinale) en la miel de abeja multiflora (Apis mellifera scutellata) Quevedo – Los Ríos 2019.	46

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Perfil sensorial de los 5 tratamiento de la “Adición de niveles de extracto de jengibre (<i>Zingiber officinale</i>) en la miel de abeja multifloral (<i>Apis mellifera scutellata</i>) Quevedo – Los Ríos 2019.	44
Figura 2. Aceptabilidad de los 5 tratamiento de la “Adición de niveles de extracto de jengibre (<i>Zingiber officinale</i>) en la miel de abeja multifloral (<i>Apis mellifera scutellata</i>) Quevedo – Los Ríos 2019.	45

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Costos Variables 100% miel.....	54
Anexo 2. costos variables (95 % miel, 5% extracto de jengibre).....	54
Anexo 3. Depreciación de equipos requeridos para la obtención y análisis de la miel de abeja con adición de extracto de jengibre.....	55
Anexo 4. Cargas sociales.	56
Anexo 5. Servicios básicos (Agua, energía eléctrica)	56
Anexo 6. Costos Fijos	56
Anexo 7. Costos indirectos de fabricación.....	56
Anexo 8. Costos Variables (90 % de miel y 10 % de extracto de jengibre)	57
Anexo 9. costos variables (85 % de miel y 15 % de extracto de jengibre)	57
Anexo 10. Costos variables (80% miel y 20 % de extracto de jengibre)	57
Anexo 11. Encuesta organoléptica aplicada a la “Adición de niveles de extracto de jengibre (<i>Zingiber officinale</i>) en la miel de abeja multifloral (<i>Apis mellifera scutellata</i>) Quevedo – Los Ríos 2019.	58

Anexo 12. Encuesta de aceptabilidad a la “Adición de niveles de extracto de jengibre (Zingiber officinale) en la miel de abeja multiflora (Apis mellifera scutellata) Quevedo – Los Ríos 2019.....	59
Anexo 13. Pesado de muestras.....	60
Anexo 14. Determinación de pH.....	60
Anexo 15. Residuos resultantes de la determinación de sólidos solubles en agua.	60
Anexo 16. Muestras para determinar sólidos insolubles en agua.....	60
Anexo 17. Cenizas resultantes de la incineración de las muestras.....	61
Anexo 18. Análisis de densidad por picnómetro.....	61
Anexo 19. .. Material para determinar la presencia o ausencia de microorganismo.....	61
Anexo 20. Limpieza y selección del Jengibre.....	62
Anexo 21. Panel de catadores realizados en análisis sensorial.	62
Anexo 22. Muestreo para análisis de ° Brix	62
Anexo 23. Etiqueta de la Miel con Extracto de Jengibre	62
Anexo 24. Anova de la variable Brix aplicada a los 5 tratamientos.	62
Anexo 25. Anova de la variable sólidos insolubles aplicado a los 5 tratamientos.....	62
Anexo 26 Anova de la variable humedad realizado a los tratamientos.....	62
Anexo 27. Anova de la variable ceniza aplicado a los 5 tratamientos	62
Anexo 28. Anova de la variable densidad aplicado a los 5 tratamientos.	62
Anexo 29. Anova de la variable pH aplicado a los 5 tratamientos.	62

CODIGO DUBLIN

Titulo:	“Adición de niveles de extracto de jengibre (<i>Zingiber officinale</i>) en la miel de abeja multifloral (<i>Apis mellifera scutellata</i>) Quevedo – Los Ríos 2019”				
Autor:	<u>Suárez Rodríguez, Genesis Isabel</u>				
Palabras Clave:	Jengibre	Miel	Análisis fisicoquímico	Organoléptico	Microbiológico
Fecha de publicación:					
Editorial:					
Resumen:	Resumen. Desde tiempos atrás la miel y el jengibre son reconocidos por sus propiedades antioxidantes, y antibacterianas. La investigación consistió en la unión de dos materias primas adicionando el (5, 10, 15, 20%) de extracto de jengibre en miel multifloral proveniente de la ciudad de Quevedo y analizar las características fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas, además de determinar la relación beneficio/ costo. Las muestras fueron analizadas en el laboratorio de Bromatología de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, donde se evaluaron variables fisicoquímicas como solidos insolubles en agua, densidad, °Brix, pH, y a través de un análisis microbiológico se determinó la presencia o ausencia de mohos, levadoras y coliformes totales. Se realizo el perfil organoléptico de los cinco tratamientos con la ayuda de 17 catadores semientrenados que valoraron características como sabor, olor y color. Para analizar estadísticamente estos datos se les aplico un diseño completamente al azar con una comparación de tukey ($p > 0,05$), con el fin de caracterizar este producto y verificar si cumple con la norma INEN 1572 referente a miel de abeja. El estudio concluyó que los parámetros fisicoquímicos son característicos de un producto de calidad e inocuo, debido a que presentaron ausencia en los microorganismos estudiados, con respecto a las características organolépticas, aceptabilidad y determinación de la Relación Beneficio /costo el mejor fue el T4 presentando un color ámbar oscuro, aroma cítrico y sabor picoso y finalmente por cada dólar invertido obtuvo un retorno de \$ 0.202.				

	Abstract. Honey and ginger have long been recognized for their antioxidant and antibacterial properties. The research consisted of the union of two raw materials by adding the (5, 10, 15, 20%) of ginger extract in multifloral honey from the city of Quevedo and analyzing the physicochemical, microbiological and organoleptic characteristics, in addition to determining the relationship benefit / cost . The samples were analyzed in the Bromatology laboratory of the State Technical University of Quevedo, where physicochemical variables were evaluated as solids insoluble in water, density, °Brix, pH, and through a microbiological analysis determined the presence or absence of molds, lifters and total coliforms. The organoleptic profile of the five treatments was carried out with the help of 17 semi-trained tasters that assessed characteristics such as taste, smell and color. To statistically analyze these data, a completely randomized design was applied with a comparison of tukey ($p > 0.05$), in order to characterize this product and verify if it complies with the INEN 1572 standard regarding honey. The study concluded that the physicochemical parameters are characteristic of a quality and harmless product, because they presented absence in the microorganisms studied, with respect to the organoleptic characteristics, acceptability and determination of the Benefit / Cost Ratio the best was the T4 presenting a Dark amber color, citrus aroma and spicy flavor and finally for every dollar invested he got a return of \$ 0.202 Keywords: Ginger, honey, physicochemical, organoleptic, microbiological analyses
Descripción:	
URL:	

INTRODUCCIÓN

Las civilizaciones antiguas han generado el uso de plantas con el fin de sazonar, cocinar, curar, entre otros. Estos saberes forjados por nuestros ancestros son de base para las mejoras que han surgido de generación en generación para el aprovechamiento de estas (1).

La salud y la alimentación son sin duda un gran complemento que ha tomado fuerza en la actualidad fomentando así un mayor consumo de alimentos naturales con propiedades beneficiosas para el organismo (1).

Es así como nacen los alimentos funcionales (aportan beneficios a las ocupaciones fisiológicas del sistema humano (2) , con el fin de contrarrestar el incremento de enfermedades generadas por la mala alimentación y el cambio climático (3).

La aplicación de agente antimicrobianos es sin duda fundamental en la industria alimentaria debido a la acción de contrarrestar la presencia de microorganismos que contribuyan al deterioro de los productos, por mucho tiempo se han usado aquellos antimicrobianos de origen sintético que lamentablemente en algunos casos generan daños en la salud del consumidor. Por lo que en la busca de alternativas que no comprometan la calidad del alimento se recurrió a agentes naturales como es el caso de la miel y el jengibre (4)

El *Zingiber officinale* Rosc, pertenece a la familia de las Zingiberáceas es más conocida ajengibre o jengibre según el país en que se lo cultive, es nativa del viejo mundo. Hierva con tallo hojoso de 60-90 cm de altura con rizomas ramificados y aromáticos (5)

Poseen un olor atractivo proveniente de su rizoma debido a los aceites esenciales que posee y al gingerol (4 hidroxí-5 metoxifeniletiketona, con fórmula global $C_{15}H_{24}O_3$). Se le atribuyen diversas propiedades entre las que se encuentran: antimicrobiano, antioxidante antipasmódico, antitúxico, y antialérgico (1).

En Ecuador el jengibre es cultivado en zonas como Esmeraldas, San Lorenzo, La Concordia, Sto. Domingo, Quevedo. Su procesamiento y uso es poco común debido a su picor y el poco conocimiento de sus propiedades (6).

La sustancia dulce sin fermentar creada por abejas obreras a partir de néctar de flores que es convertida por las abejas y combinan con otras sustancias (enzimas) determinadas y terminan madurando en panales se conoce como miel (7).

Según el registro apícola en el Ecuador existen 1.400 productores que se encargan de generar 601 toneladas de miel al año que mayoritariamente son producidas en zonas altas (8).

La miel es un alimento que posee muchas funciones en la naturaleza, como en casos de alteraciones en el organismo, entre estos es usada para cicatrizar, hidratar, preparar jarabes, regular el intestino, estimular el sistema inmunológico (9)

En nuestro país existe un escaso aprovechamiento de esta materia prima debido al poco conocimiento de sus propiedades o el poco interés por parte de las industrias para su transformación (10)

Este trabajo se realiza con el fin de enriquecer la miel que también posee propiedades antimicrobianas y antioxidantes además de ser un endulzante natural generando una alternativa para el mejoramiento y conservación de alimentos o bebidas a los cuales se le desea adicionar.

La investigación se planteó la obtención de una solución de extracto de jengibre rico en gingerol (compuesto activo del jengibre fresco) y antioxidantes dándole un valor agregado a la miel producto que finalmente fue caracterizado físicoquímica, microbiológica y organolépticamente y analizados según la normativa INEN 1572.

CAPÍTULO I

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problema de investigación.

1.1.1. Planteamiento del problema.

El poco conocimiento de las propiedades de materias nativas del país genera un desaprovechamiento de estas, por lo que se busca darle un valor agregado ya que poseen muchos beneficios, el presente trabajo combinó el extracto de jengibre con la miel de abeja.

El jengibre por poseer un sabor muy picoso se lo usa en combinación o saborizante de preparaciones culinarias siendo este un limitante para ser consumido en fresco al ser adicionado a la miel de abeja se busca enmascara esta característica con la alta concentración de azúcares que posee.

La miel es un alimento muy energético por lo que es valorada en áreas como la cocina, la cosmética e incluso en área medicinal, en la actualidad es comercializada en diferentes presentaciones con el fin de adaptarla a la necesidad del consumidor, en la industria alimentaria se conoce de subproducto en base miel como caramelos, infusiones con miel e incluso bebidas como vino y vinagre que la usan por ser un endulzante natural.

El producto final será caracterizado de manera fisicoquímica, organoléptica y microbiológica buscando encontrar el tratamiento que cumpla con los parámetros de calidad según la norma INEN para miel.

1.1.2. Formulación del problema.

¿La miel de abeja multifloral enriquecida con extracto de jengibre será un alimento que cumpla con todos los atributos de calidad?

1.1.3. Sistematización del problema.

¿Cuál es el nivel de extracto de jengibre que potenciara las características organolépticas de la miel de abeja?

¿Con la caracterización fisicoquímica y microbiología de la miel con extracto de jengibre se podrá cumplir con los máximos de los parámetros establecidos con la Norma INEN 1572?

¿Se podrán determinar el tratamiento que genere la mayor rentabilidad al obtener la relación Beneficio-costos?

1.2. Objetivos.

1.2.1. Objetivo general.

Caracterizar la adición de niveles de extracto de jengibre en la miel de abeja multifloral en Quevedo – Los Ríos 2019.

1.2.2. Objetivos específicos.

- Examinar las características fisicoquímicas, microbiológicas de la miel con niveles de extracto de jengibre (*Zingiber officinale*).
- Caracterizar organolépticamente la miel con niveles de extracto de jengibre (*Zingiber officinale*).
- Determinar la relación beneficio- costo de los tratamientos.

1.3. Justificación.

Actualmente está en boga el consumo de productos funcionales y nutritivos es por eso se combinan estos dos productos con bondades antioxidantes y antimicrobiana. El jengibre es un antioxidante natural por su alto contenido en piridoxina y el ácido ascórbico (10).

En Ecuador el jengibre es cultivado en zonas como Esmeraldas, San Lorenzo, La Concordia, Sto. Domingo, Quevedo por poseer temperaturas entre 18-32 °C la óptima para su desarrollo (6).

Es un Cultivo no tradicional en el país, a partir de 1915 migrantes chinos, atraídos por la agricultura se asentaron en colonias principalmente en la Provincia de Los Ríos; desde entonces se introduce como ingrediente de la gastronomía ecuatoriana por el aroma y sabor picante que proporciona (11)

La provincia de Los Ríos cuenta con alrededor de 50 proyectos apícolas implementados en la zona rural de las cuales 250 colmenas ya generan actividad técnica y económica de forma independiente. Existen asociaciones que se dedican a la labor de recolección las cuales poseen un aval por parte de la prefectura y que en el 2018 generaron 1205 L de producción de los cuales se obtuvo una utilidad de USD 20.000 (12)

En Quevedo existe un mayor apoyo a los productores directos por parte del ministerio de agricultura implementándose así nuevos emprendimientos que proveen subproductos de miel como dulces, polen, velas, infusiones aromáticas y mermeladas que lo usan como sustituto del azúcar común. (13)

La combinación de estas dos materias primas tiene como propósito generar una nueva alternativa de consumo, este producto puede ser ingerido de manera directa o incluirlo en la preparación de bebidas y postres proporcionando un sabor fresco debido al jengibre y el toque azucarado de la miel de abeja sin dejar de lado el alto contenido energético y el valor antioxidantes que aportan ambos ingredientes.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEORICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco conceptual.

2.1.1. Jengibre.

El *Zingiber Officinale* , pertenece a la familia de las Zingiberáceas es más conocida ajengibre o jengibre según el país en que se lo cultive, es nativa del viejo mundo. Hierva con tallo hojoso de 60-90 cm de altura con rizomas ramificados y aromáticos (5).

2.1.2. Miel.

Sustancia azucarada, viscosa, hecha por las abejas melíferas desde el néctar de las flores o de su savia, que liban, convierten, preparan con sustancias determinadas propias, depositan y dejan madurar en los panales de la colmena. Mantiene una consistencia cambiante, que va desde fluida, espesa a cristalina (14)

Sustancia alimenticia generada por las abejas, existen diferentes tipos de mieles de las cuales dependen del origen del néctar y a ello se le atribuye la modalidad de su utilidad, actualmente es utilizada la miel de clase II (14).

2.2. Marco referencial.

2.2.1. Dosis diaria recomendada de consumo de miel.

La cantidad que se recomienda que se consuma diariamente va a depender de tu alimentación y las actividades que se realiza por ser la miel un azúcar natural, manifiesta que una cucharada sopera aporta 14 gramos de azúcar simple siendo el máximo de consumo diario de 25 g en adultos con peso normal basado en una dieta de 2000 kcal/día. El consumo es recomendable realizarse a temperaturas menores de 60 °C debido a que si esta aumentas sus propiedades beneficiosas se volatilizan (3)

2.2.2. La miel en la industria.

La miel es usada en la industria alimentaria, farmacéutica, como edulcorante, saborizante, o ingrediente en la formulación de los productos, las propiedades físicas y químicas de la miel

son muy sensibles a temperaturas altas y puede deteriorarse, es por ello que debe cumplir requisitos que garanticen la calidad de la misma. La composición depende de varios factores como la contribución de la planta, suelo, clima y condiciones ambientales (14).

Dulce sin fermentar generada por abejas obreras a partir de néctar de flores que las abejas transforman y combinan con otras sustancias determinadas y terminan madurando en panales. (7)

Tabla 1. Constituyentes de la miel

COMPOSICION PORCENTUAL DE LA MIEL		
CONSTITUYENTES	VALOR MEDIO (%)	RANGO (%)
Principales constituyentes: 99% de la miel		
Agua	17.0	13.4-26.6
Fructosa	39.3	21.7 - 53.9
Glucosa	32.2	20.4 - 44.4
Sacarosa	2.3	0 - 5.6
Otros azúcares	8.8	-
Constituyentes secundarios: 1% de la miel		
Total, ácidos(gluconico)	0.57	0.17 - 1.17
Minerales	0.17	0.02 - 1.03
Aminoácidos y proteínas	0.04	0.00 - 0.13
Enzimas	Trazas	-
Aromas	Trazas	-

FUENTE: MARTÍNEZ (15)

Tabla 2.Contenido de vitaminas presentes en la miel (100 g)

VITAMINA	CANTIDAD
C	0.5 mg
B6	0.024 mg
B3	0.121 mg
B2	0.038 mg
B5	0.068 mg
B9	2 µg
Colina	2.2 mg

FUENTE: VENACIO (16)

Tabla 3.Componentes de la miel multifloral

COMPONENTE	CANTIDAD (%)
Agua	7%
Azúcares proveniente de las flores	70%
Otros azúcares	10%
Enzimas, sales minerales, ácidos orgánicos, vitamina B y C	3%

Nota: su porte calórico es de 300 Cal /100 g

FUENTE: ANTEQUERA (17)

2.2.3. Propiedades que determinan calidad en la miel.

- **Densidad:** a 20°C se estima que posee 1.410 y 1.435 g /mL, pero si la miel se recolecta antes de tiempo o se obtuvo de un lugar con mucha humedad y abandonada por demasiado tiempo su contenido de agua va a ser demasiado alto (18).

La densidad de la miel depende de la humedad del producto es decir a mayor contenido de humedad la densidad será menor (19).

- **Humedad:** va en función de ciertos parámetros ambientales además del contenido de humedad del néctar, la miel madura posee por debajo del 18,5 % considerando que si sobrepasa este porcentaje es susceptible a la fermentación debido al alto contenido de levaduras osmofílicas otras de las características que se ven influenciadas por el contenido de agua alto es la viscosidad , peso específico y su coloración limitando así la conservación y las características organoléptica del producto (20)
- **Cenizas:** En este alimento su contenido dependerá de su fuente de obtención es decir cuál es su origen botánico y condiciones climáticas. En el caso de las de origen floral su contenido es entre 0,5 %. Este parámetro determina el contenido de minerales de la miel (21).

- **Solidos insolubles:** Generalmente es cera, insectos, material vegetal incluso polen este análisis detecta el contenido de impurezas permite controlar la higiene de la miel (21).
- **pH:** el pH la miel esta está en un rango de 3,2 a 5,5 esto depende de su procedencia, aunque generalmente son por debajo de 4 en las provenientes del néctar las que poseen un pH bajo se de gradan más fácilmente (3,4 a 3,6) por lo que se deberá tomar un mayor cuidado en la temperatura para su conservación (18) .

Tabla 4. Porcentaje de humedad y su relación con el contenido de azúcares representado en °Brix.

% Humedad	°Brix
13,0	85,66
13,5	85,13
14,0	84,61
14,5	84,07
15,0	83,55
15,5	83,02
16,0	81,,97
16,5	81,45
17,0	80,,9
17,5	80,42
18,0	79,,90
18,5	79,,39
19,0	78,87
19,5	78,87
20,0	78,35
20,5	77,84
21,0	77,31

Fuente: Lazo (22)

El pH de la miel oscila entre 3,4 a 6,1 aunque manifiesta que la media más común es de 3.9 teniendo en cuenta el tipo de miel considerando, la de mielatos como la que posee valores más altos en este parámetro (22).

°Brix: Según el contenido porcentual de azúcares de la miel expresada en °Brix está directamente relacionado con la humedad y densidad que contenga la misma y viceversa por lo que establecen una tabla en donde relacionan según el contenido de humedad cuanto de °Brix debería poseer la miel (23).

2.2.4. Microbiota en la miel.

En la miel generalmente se encuentran bacterias del género *Bacillus* estas no son causa negativa en la salud humana. En el caso de los mohos que se encuentran en algunas mieles podrían causar contaminación como es el caso del moho del polen que se esporule en la superficie, pero esto sucede al almacenar o someter a la miel a humedad alta causando además el deterioro del producto. Las levaduras se desarrollan generalmente en ambientes con concentraciones altas de azúcar esta puede provenir de los equipos usados en el proceso, así como también de las flores usadas para la extracción. Las mencionadas bacterias pertenecen al género *Saccharomyces* y son las principales causantes de que la miel se fermente esto se daría más si el porcentaje de humedad supera el 21%. (24)

2.2.5. Coliformes totales.

Microorganismos que permiten determinar la calidad microbiana y sanitaria de un alimento o del agua, se caracterizan por producir gas en 24 o 48 horas a una temperatura de 36 °C .la mayoría de estos se encuentran en el medio ambiente, suelo, alimentos en descomposición, excepto el más conocido que es el *E. coli* que es el único género que se aloja en el tracto intestinal del hombre y de animales de sangre caliente. Las colonias son susceptibles al calor es por esto por lo que posteriormente de un tratamiento térmico el alimento estaría más protegido contra este grupo de microorganismos. Al mantener un alimento en crudo se lo expone más y si el saneamiento ambiental deja que desear se acortaría a vida útil del alimento (25).

2.2.6. Almacenamiento y conservación.

Según Visquert (26) el almacenamiento no se considera como una de las etapas del proceso de obtención de la miel, pero es de suma importancia porque de ello depende su calidad y durabilidad, dos de las cosas a tener en cuenta en esta etapa es la humedad relativa y la temperatura por lo que recomienda que sea almacenada en lugares con temperaturas de 25 °C para prevenir la cristalización. El proceso de cristalización puede ser controlado con el manejo de temperaturas el almacenar la miel de 21 a 27°C previene este fenómeno

2.2.7. Normativa Ecuatoriana.

La norma INEN 1572 referente a la miel de abeja multifloral manifiesta que es una sustancia dulce obtenida de los néctares de diversos tipos de flores, esta debe cumplir algunos requisitos establecidos en la tabla 5 (27).

Tabla 5. Parámetros fisicoquímicos que determinan la calidad de la miel

REQUISITOS	UNIDADES	CLASE II		METODO DE ENSAYO
Densidad relativa a 27°C	-	Min	Max	INEN 1632
		1,37	1,41	
Azucares reductores	%	65		INEN 1632
Totales	%en masa	60	-	INEN 1633
Sacarosa	%en masa	-	7	INEN 1632
Relación fructosa	-			
Glucosa	-	1	-	INEN 1633
Humedad	%en masa	-	20	INEN 1632

Acidez	meq / 1000 g	-	50	INEN 1634
Solidos insolubles	% en masa		0,5	INEN 1635
Ceniza	% en masa		0,5	INEN 1636
HMF	mg/kg		40	INEN 1637
Numero diastasa	de -	3	8	INEN 1638

FUENTE: INEN (28)

2.2.8. Normativa microbiana.

Tabla 6.Requisitos microbianos para la miel

Miel, Jalea real, productos relacionados con la miel						
Agentes microbianos	Categoría	Clase	n	C	M	M
Mohos	2	3	5	2	10	10 ²
<i>Escherichia. Coli</i>	6	3	5	1	3	10

FUENTE: RM (29)

Donde:

n: número de unidades de muestras requeridas.

c: número máximo de muestras rechazables.

m: limite menor o igual que separa la calidad aceptable de la rechazable.

M: valores de recuentos mayores a los estipulados son inaceptable.

2.2.9. Requisitos complementarios para la miel

Además de regirse a parámetros fisicoquímicos y microbiológicos el producto debe poseer las siguientes características en cuanto al rotulado (28).

- Nombre y clase de producto
- Marca

- Lote
- Razón social de la empresa
- Contenido neto
- Fecha de elaboración y vencimiento
- Precio de venta al público
- Norma INEN
- País de procedencia

2.2.10. Actividad antimicrobiana de la miel.

Se le atribuye a la presencia de compuestos específicos que podrían cumplir la función de conservar un alimento e inactivar microorganismos patógenos que alteran el producto. Resultando ser un antibacteriano por presentar un pH de entre 3,2 a 4,5. Además de su alta concentración en azúcares que crea un medio con poco contenido de agua lo que la hace poco probable el desarrollo de hongos y bacterias patógenas. (30)

2.2.11. Características organolépticas de la miel.

La miel presenta un color inestable de incoloro a ámbar oscuro mientras que su consistencia varía entre fluida, viscosa y cristalina esto dependerá de sus contenido y procedencia al igual que el sabor y el aroma que son adquiridos normalmente de la planta que es obtenida. Son las mínimas cantidades de materias colorantes y sustancias del sabor las que determinan si se está frente a un miel clara u oscura, suave o de sabor fuerte (18).

Pequeñas cantidades de aminoácidos y compuestos nitrogenados elevan la tendencia a que la miel se oscurezca en la etapa de almacenamiento o al someterla al calor (18).

2.2.12. Propiedades del Jengibre.

Antiguamente era impensable encontrar en una tienda o supermercado, pero ahora su popularidad ha ido en acenso. Por ser una de las plantas más recetadas por los médicos ancestrales. Según María de Jesús Nieto especialista en medicina natural, el jengibre es un poderoso antibiótico natural, antiinflamatorio, antibacteriano (31)

El jengibre es un antioxidante natural por su alto contenido en vitaminas en especial la B6 y C. Como todo producto o alimento que es consumido en exceso genera una contraindicación en este caso es la fluctuación de temperatura por lo que se recomienda no administrar en personas con fiebre (31) . El beneficio que aporta a las infecciones e inflamaciones de la garganta no tiene precio es por eso por lo que es consumido por los cantantes. (10)

2.2.13. Su composición.

Dentro de la familia de los aceites que contiene encontramos algunos como el citronelal, limonelo, canfeno y no podría faltar el gingerol ya que es uno del más importante porque genera el sabor picante característico de este rizoma. En cuanto a vitaminas es rico en la B, C y no le faltan minerales como fosforo, aluminio, calcio y cromo. Los aceites esenciales que componen el jengibre son de gran ayuda para el tratamiento de la gripe y los resfriados, esto se comprueba en las inhalaciones del vapor del jengibre ya que ayudan a la descongestión de las fosas nasales. El porqué de la sensación picosa al ingerir el jengibre radica en una sustancia resinosa especial llamada gingerol la raíz contiene aceites esenciales fragantes cuyos componentes mayoritarios son: α - y β -tsingibenens, que le dan un sabor especial (10).

2.2.14. Actividad antimicrobiana del jengibre.

Posee un gran potencial contra el ataque de microorganismo además tiene un poder inhibidor especial en sepas de *E. coli* y *Stafilococcus aureus* (32).

Tabla 7. Composición Química del Jengibre fresco

Parámetro	Jengibre fresco (%)
Humedad	86,5
Ceniza	1,18
Proteína	1,82
Grasa	2,2
Fibra	0,8
Carbohidratos	8,3

FUENTE: ESPINOZA (33)

Tabla 8. Requisitos físicos – químicos para el jengibre al ser comercializado.

REQUISITOS	MAX	METODO DE ENSAYO
Humedad %	14	NTE INEN 1114
Cenizas insolubles en HCL al 10%, % m/m	8	NTE INEN 1118
Extracto etéreo	2.8	

FUENTE: INEN (34)

Tabla 9. Requisitos microbiológicos

REQUISITOS	MAX	METODO DE ENSAYO
Aerobios totales ufc/g	1×10^7	NTE INEN 1529-5
Escherichia coli ufc/g	1×10	NTE INEN 1529-7
Enterobacteriáceas ufc/g	1×10^3	NTE INEN 1529-13
Mohos y levaduras upc/g	1×10^4	NTE INEN 1529-10
Clostridium ufc/g	Ausencia	NTE INEN 1529-18
Salmonella en 1 g	Ausencia	NTE INEN 1529-15
Shigella en 1 g	Ausencia	NTE INEN 1529-16

FUENTE: INEN (34)

Tabla 10. Parámetros de calidad del extracto de jengibre.

Parámetro	Contenido (%)
Ph	5,30
Índice de refracción	1,37
Densidad(g/mL)	0,86
Solidos totales	4,50

FUENTE: ESPINOZA (33)

2.2.15. Principios activos presentes en el jengibre

El jengibre posee una oleorresina (4-7,5 %) que contiene aceite esencial y resina. Los componentes del aceite esencial son los sesquiterpenos (α -zingiberene, arcurcumene, β -bisabolene) que proporcionan el aroma; y los componentes de la resina son: [6]-gingerol, [6]- shogaol, zingerona, que otorgan la pungencia. Estos componentes son principios activos que confieren al rizoma las siguientes propiedades funcionales: carminativo, antiulceroso, antiespasmódico, colagogo, protector hepático, antitusivo, expectorante y laxante, estimulante, rubefaciente y diaforético (3).

Según en Ecuador el jengibre es cultivado en zonas como Esmeraldas, San Lorenzo, La Concordia, Sto. Domingo en este país su procesamiento y uso es poco común debido a su picor y el poco conocimiento de sus propiedades (6).

El jengibre tiene un sabor picante, similar al del ajo, pero a diferencia del ajo, el picor del jengibre nunca se repite. Las raíces viejas y secas tienen un sabor más fuerte. En el occidente normalmente solo se comercializa las raíces jóvenes y frescas, mientras que las viejas y secas se encuentran con bastante más facilidad en China (35).

Se utiliza desde los tiempos del Imperio romano, muy buscado por Marco Polo en sus viajes por el Camino de la Seda. Si bien se dice que el mejor jengibre es el que proviene de China e India, el principal productor actualmente es Jamaica (1)

2.2.16. Valor funcional del jengibre.

El nombre de valor funcional se les adhiere a los alimentos cuyo contenido químico son capaces de promover e incluso restaurar la salud , además un alimento funcional es aquel que beneficia al funcionamiento del cuerpo generando un bienestar y evitando la presencia de enfermedades .El jengibre posee una capacidad antioxidante importantes componentes para el tratamiento de enfermedades del sistema respiratorio incluso para la reducción de radicales libres por ello se convierte en un alimento funcional (5)

2.2.17. Antioxidantes.

Su principal función es reducir o revertir las acciones que provocan la oxidación biológica, estos pueden ser sintetizados por el organismo humano o adquirirlos al ingerir alimentos que contengan vitaminas antioxidantes como es el caso del ácido ascórbico (vitamina C).

Tabla 10. Composición química en 100 g de jengibre.

COMPONENTES	CANTIDAD (100g)
Energía	47 kcal
Carbohidratos	9 g
Proteína	1,6 g
Fibra	0,9 g
Calcio	44 mg
Fosforo	66 mg
Hierro	1,8 mg
Tiamina	0,02 mg
Riboflavina	0,06 mg
Niacina	0,7 mg
Ácido ascórbico	2 mg

FUENTE: PLATINETTI; Et al (5)

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización.

El presente trabajo se realizó en el laboratorio de bromatología del campus “La María”, Facultad de Ciencias Pecuarias de la UTEQ situado en el km 7.5 de la vía Quevedo - El Empalme entrada al cantón Mocache, en donde se llevó a cabo la preparación de producto y se realizó los análisis fisicoquímicos y microbiológicos de los tratamientos

3.1.1. Condiciones meteorológicas.

Quevedo en temporada de invierno presenta lluvias fuertes y climas nublados mientras que en temporada seca son calores bochornosos y cielo poco nublado, la temperatura del año generalmente esta de 22 a 31 °C y muy pocas veces baja a 21 °C o se alza a 34 °C (36)

Tabla 11. Condiciones meteorológicas

Latitud	01° 05'S
Longitud	79 ° 27 'W
Humedad Relativa	85,50%
Horas Luz	84,325 h/luz

FUENTE: JIMENEZ (13)

3.2. Tipo de investigación.

El tipo de investigación es de índole exploratoria debido que existe poca información teórica sobre el tema a tratar, descriptiva basando en información obtenida por una encuesta organoléptica y observaciones a la miel con extracto de jengibre

3.3. Método de investigación.

El método que se utilizo es analítico debido al estudio de laboratorio que proporciono datos de las variables que señala la normativa para la miel, este procedimiento consistió en alcanzar los objetivos por medio del análisis y el efecto que genere en ello, el investigador creo las condiciones necesarias para obtener datos confiables que fueron usados para el resultado de la investigación.

3.4. Fuentes de recopilación de información.

La información fue obtenida de fuentes primarias como los datos obtenidos de encuestas y secundarias de datos estadísticos y fuentes bibliográficas de otros autores.

3.5. Diseño de la investigación.

Los datos fueron sometidos a un análisis de varianza con un diseño completamente al azar, se tomará en cuenta los cinco tratamientos con cuatro repeticiones y una unidad experimental.

Tabla 12. Anova del diseño completamente al azar

ANOVA		°GL
TRATAMIENTO	(t.-1)	4
ERROR EXPERIMENTAL	t(r-1)	15
TOTAL	t x r (-1)	19

Autor: Génesis Suarez

Tabla 13. Diseño aplicado

TRATAMIENTOS	REPETICIONES	UNIDADES EXPERIMENTALES	TOTAL
T1	4	1	4
T2	4	1	4
T3	4	1	4
T4	4	1	4
T5	4	1	4
			20

Autor: Génesis Suarez

Observación: La unidad experimental a analizar será de 250 g de miel como base

3.6. Descripción de los tratamientos.

T1: El tratamiento uno es 100 % miel

T2: El tratamiento es la combinación del 95% de miel y el 5 % de extracto de jengibre.

T3: El tratamiento es la combinación del 90% de miel y 10% de extracto de jengibre.

T4: El tratamiento es la combinación del 85% miel y el 15% de extracto de jengibre.

T5: El tratamiento es la combinación del 80% de miel y 20 % de extracto de jengibre.

3.7. Instrumentos de investigación.

- **Análisis sensorial**

Se llevó a cabo a través de un cuestionario de preguntas proporcionada a 17 catadores semi entrenados con el objetivo de conocer el comportamiento de la población y determinar los hechos o fenómenos a diagnosticar en el estudio. Fue un perfil organoléptico aplicado a los cinco tratamientos con factores como fase gustativa, olfativa, visual de los mismo, para determinar la aceptabilidad del consumidor se aplicó el análisis hedónico en una escala de 1 (me gusta mucho) a 5 (me disgusta mucho) siendo esta prueba descriptiva.

- **Observación directa.**

Se la realizo con el fin de examinar minuciosamente el objeto de estudio al obtener el producto final para obtener datos y llegar a sus propias conclusiones.

- **Procedimiento experimental.**

Las muestras fueron sometidas a análisis fisicoquímicos y microbiológico para obtener datos directos sobre nuestro producto final. La investigación tomo en cuenta como variables de estudio las citadas a continuación las misma que se analizaron siguiendo los métodos abalados por la normativa ecuatoriana (INEN) en valoración de miel.

- **Análisis fisicoquímicos.**

- **Ceniza:** a partir de la calcinación de la muestra se busca la destrucción del contenido de materia orgánica, se pesó 5 g de cada tratamiento y sus repeticiones y fueron

llevadas a una mufla calibrada a 600 °C por 3 horas el resultante sirvió para determinar el contenido de minerales presente usando la siguiente formula.

$$\% C = \frac{(PC+MH - PC) \times 100}{PM}$$

Donde:

% C: porcentaje de ceniza (contenido de minerales)

PC: peso de crisol vacío

MH: muestra húmeda

PM: peso muestra

- **Densidad:** se lo realizó por medio de picnómetro el mismo fue pesado primero con agua destilada y luego con la muestra de miel esto se lo realizó a cada tratamiento tanto el agua como la miel debían rebozar el tapón que contenía el picnómetro, pero sin la formación de burbujas en la superficie, se registran ambos pesos en la siguiente fórmula.

$$\% d = \frac{(M1-M2)}{(M3 - M2)}$$

Donde:

% d: densidad

M1: peso de picnómetro más muestra

M2: peso de picnómetro vacío

M3: peso de picnómetro más el agua

- **Humedad:** una vez obtenido el producto final se procedió a tomar muestras de 5g con la ayuda de la balanza analítica en crisoles de cada tratamiento y sus respectivas repeticiones, posteriormente fueron llevados a una estufa a 135 °C por 2 horas luego de este tiempo se registró los pesos que sirvieron para obtener el dato final del contenido de humedad que se aplicó con la siguiente formula

$$\%H = \frac{(PC+MH - PC+MS) \times 100}{PM}$$

Donde:

PC: peso de crisol

MH: muestra húmeda

MS: muestra seca

PM: peso muestra

- **Solidos insolubles en agua:** se inició con el pesado de 10 g de muestra en la balanza analítica posteriormente estas cantidades fueron disueltas en agua a 80 °C se mezcla y se procedió a pasar por un embudo de vidrio que contenía papel filtro y se siguió agregando agua a la misma temperatura antes indicada con el fin de lavar y eliminar los azúcares una vez terminado el residuo se llevó a una estufa a una temperatura de 135 °C durante una hora luego se enfrió y peso .Para expresar el contenido en porcentaje se aplicó la siguiente formula.

$$\%SS = \frac{(P1- P2) \times 100}{P}$$

Donde:

%SS: porcentaje de solidos solubles en agua

P1: peso de papel filtro más muestra seca

P2: peso de papel filtro

P: peso muestra

- **pH:** Se llevó a cabo con el potenciómetro del laboratorio de bromatología. Antes de llevar a cabo la toma de datos de cada muestra se lavó el equipo con agua destilada para eliminar residuos de la repetición anterior que interviniera en el resultado final.
- **°Brix:** Con la ayuda de un refractómetro, se colocó una gota de muestra de cada tratamiento y se procedió a observar el contenido de sólidos solubles presentes.

- **Análisis microbiológico.**

Con el fin de determinar la presencia o ausencia de carga microbiana se realizó la inspección de los cinco tratamientos con miel y extracto de jengibre.

- Mohos y levaduras

La metodología es basada en la norma NTE INEN 1529-10 (1998)

1mL de muestra + 90mL de agua peptonada 0,1%

La siembra se realizó en sobres Petrifilm

Se incubó a 22 °C por cinco días

- Coliformes totales

Las muestras y procedimiento fueron basados en la norma NTE INEN 1529-7 (1990)

1mL de muestra + 90mL de agua peptonada 0,1%

Se sembró en sobres Petrifilm

La incubación fue a 35 °C por 48 h

Fueron realizados el laboratorio de bromatología para determinar la presencia o ausencia de unidades formadoras de colonias (UFC)

3.8. Tratamiento de los datos.

Los datos obtenidos de las variables consideradas fueron analizados por un diseño completamente al azar y codificados por un paquete estadístico llamado Infostat con una comparación de medias de tukey a una significancia del 0,05 %.

3.9. Recurso humano y materiales.

3.9.1. Recurso humano.

Ing. Edgar Pinargote Mendoza

Ing. Lourdes Ramos

Génesis Suarez Rodríguez

3.9.2. Recursos materiales.

3.9.2.1. Materiales y Equipos de laboratorio.

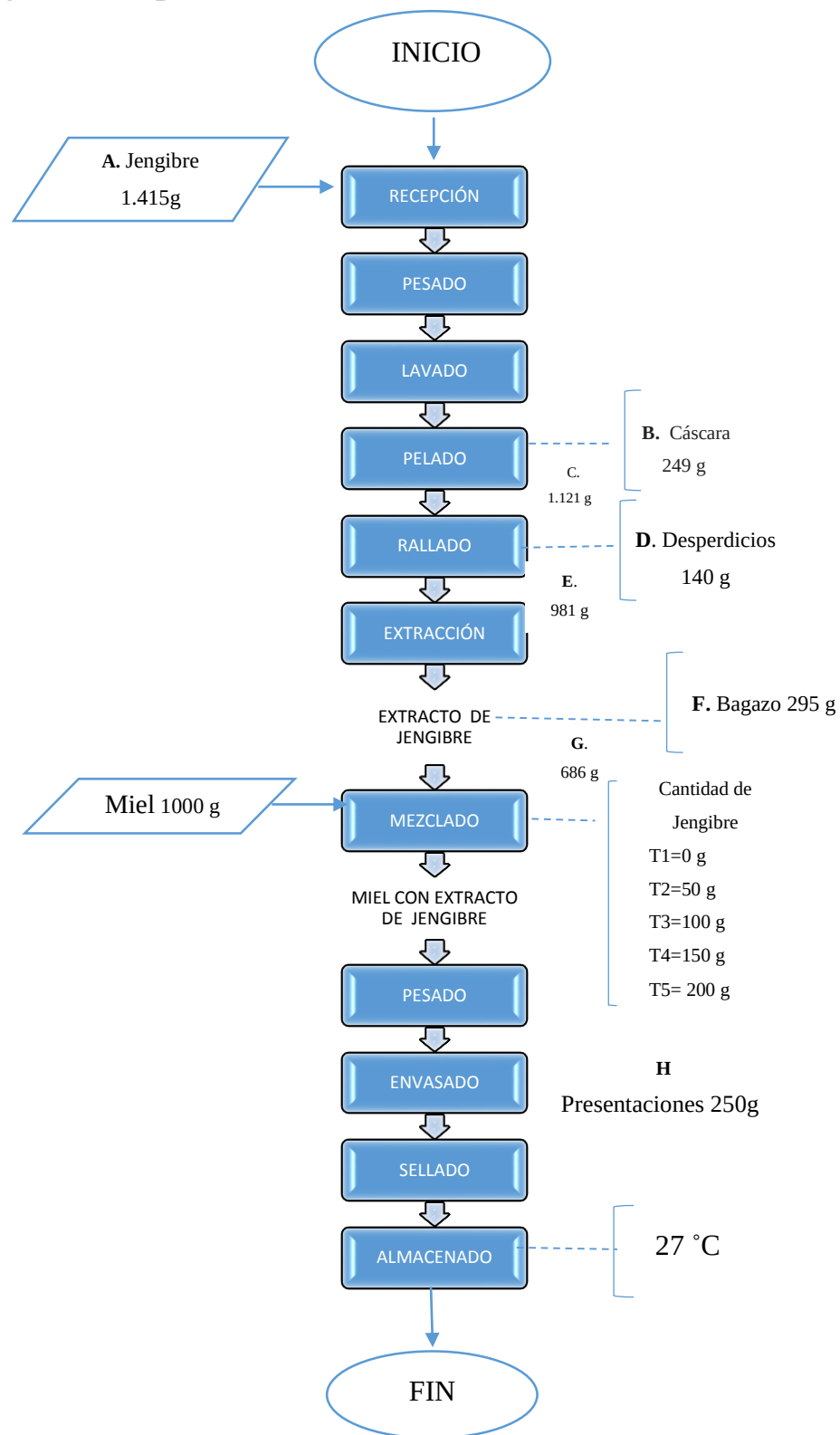
- Frascos
- Rayo
- Tamiz
- Bandejas
- Refractómetro
- Picnómetro
- Estufa
- Mufla
- Balanza analítica
- Potenciómetro
- Probetas
- Pipeta
- Embudos

- crisoles
- Papel filtro
- Contador de colonias
- Autoclave

3.9.2.2. Materia Prima.

- Miel
- Jengibre

3.10. Diagrama del proceso



Autor: Génesis Suarez



3.10.1. Descripción del proceso.

- ❖ **Recepción:** La materia prima se recibe y se verifica que este con la calidad deseada
- ❖ **Pesado:** Se calcula la cantidad de producto que ingresa al proceso
- ❖ **Lavado:** Se elimina todo tipo de suciedad o impureza que pueda contener el jengibre.
- ❖ **Pelado:** ingresa el jengibre anteriormente libre de impurezas y se procede a eliminar la cascara que no es necesaria en el proceso.
- ❖ **Rallado:** con el fin de convertir la raíz en partículas más pequeñas y facilitar el posterior proceso se utiliza un rallador metálico.
- ❖ **Extracción:** con la ayuda de un tamiz se procede a obtener el extracto de jengibre y eliminando así el bagazo.
- ❖ **Pesado:** Se verifica la cantidad de extracto que ingresa a la otra etapa y los 250 g de miel que serán la base.
- ❖ **Mezclado:** proceso que permite homogenizar bien los dos ingredientes. Los cinco tratamientos tendrán como base 250 g de miel a cada uno se adicionará 5, 10, 15, 20% de extracto de jengibre respectivamente frente a un tratamiento testigo que no contendrá extracto.
- ❖ **Pesado:** con la ayuda de una balanza se verifica la cantidad de producto que se obtuvo.
- ❖ **Envasado:** Se lo realizó en envase plástico
- ❖ **Sellado:** Evita el ingreso de microorganismos y cuidar la calidad del producto final.
- ❖ **Almacenado:** Se guardo a una temperatura de 10 a 27 °C.

3.10.2. Presupuesto.

Para determinar los gastos que se generan para la obtención del producto final se consideró los costos fijos y variables que intervienen en el proceso de cada tratamiento y sus respectivas repeticiones que se detallaran a continuación.

T1: El tratamiento uno es 100 % miel

T2: El tratamiento es la combinación del 95% de miel y el 5 % de extracto de jengibre.

T3: El tratamiento es la combinación del 90% de miel y 10% de extracto de jengibre.

T4: El tratamiento es la combinación del 85% miel y el 15% de extracto de jengibre.

T5: El tratamiento es la combinación del 80% de miel y 20 % de extracto de jengibre.

- **COSTOS VARIABLES.**

Todos los costos que se generar por la producción directa del producto estos van a cambiar dependiendo de la cantidad a producir, los rubros que aquí ingresan son la materia prima, además el gasto en pago de los operarios que intervienen directamente en la producción.

- **COSTOS FIJOS.**

Son aquellos que no varían es decir a si aumenta la producción esta se mantiene (depreciaciones de equipos).

- **DEPRECIACIÓN DE EQUIPOS.**

Cada equipo que se utilizara posee un tiempo de utilidad en libro es por eso por lo que en este campo se constatará el costo anual, mensual y diario de los equipos requeridos para la obtención y análisis de la miel con adición de extracto de jengibre.

- Incubadora
- Balanza gramera
- Balanza analítica
- Potenciómetro

- Refractómetro
- Estufa
- Mufla
- Cámara de flujo laminar
- Contador de colonias
- Autoclave

- **TIEMPO DE USO.**

En este campo se detallará el tiempo que se empleara cada uno de los equipos que intervienen en el proceso tanto de obtención del producto como los equipos usados para los análisis de los cinco tratamientos.

- **MANO DE OBRA.**

Se puntualizará el costo que se crea por el pago al personal que intervendrán a lo largo del proceso. (MOD)

- **SERVICIOS BÁSICOS.**

Este ítem costara del dinero necesario para adquirir los servicios indispensables en el proceso de elaboración como lo son el agua y el servicio eléctrico.

- **COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN.**

Intervienen rubros que son necesarios para el proceso pero que no intervienen directamente en la elaboración del producto como la mano de obra indirecta (laboratorista), envases, servicios básicos, depreciaciones de los equipos (CIF)

- Servicios básicos
- Envases y etiquetas

- **COSTO PRIMO.**

Es obtenido de la suma de los costos generados por la adquisición de la materia prima directa (MPD) y la mano de obra directa (MOD) que vendrían a ser los operarios.

$$\text{CP} = \text{MPD} + \text{MOD}$$

- **COSTO CONVECCIÓN.**

Es la suma de la mano de obra directa (MOD) más los costos indirectos de fabricación (CIF).

$$\text{CV} = \text{MOD} + \text{CIF}$$

- **COSTO PRODUCCIÓN.**

Es la adición de la materia prima (MPD) directa, los costos de convección obtenidos previamente (CV)

$$\text{CP} = \text{MPD} + \text{CV}.$$

- **COSTO DE DISTRIBUCION.**

Son los valores que incurren en la etapa de venta y entrega de producto al mercado, la sumatoria de los gastos venta (GV), administrativos (GA) y costos financieros (CF) dan como resultado los costos de distribución (37)

$$\text{Gastos administrativos} + \text{gasto de venta} + \text{costos financieros}$$

- **COSTO TOTAL.**

El costo total es la sumatoria de los costos de producción (CP) y los costos generados por la distribución del producto (CD)

$$\text{CT} = \text{C.P} + \text{C.D}$$

- **COSTO DE VENTA AL COMERCIO.**

Para saber los costos de venta al comercio (PVP) se suma los costos totales y la utilidad que se desea obtener por la venta (20%).

PVP. C.T + Utilidad

- **RELACIÓN BENEFICIO COSTO.**

Proceso que permite realizar la toma de decisiones empresariales, se obtienen del cociente entre todos los ingresos generados por la venta del producto y los costos que involucran crearlo.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. Análisis Fisicoquímico.

La investigación generó los siguientes resultados al ser sometidos al análisis estadístico mediante una comparación de tukey ($p < 0,05$).

4.1.1. Ceniza: Los resultados que creó la variable ceniza en los tratamientos al 5, 10, 15 % de extracto de jengibre no son significativamente diferentes entre sí ($p > 0,05$) en comparación con el tratamiento testigo que presenta diferencia con el tratamiento cinco con 20 % de extracto de jengibre. El que posee mayor contenido de ceniza es el T5 (0,75) y el de menor T1 (0,34).

Tabla 14. Porcentaje de Ceniza realizados a 5 tratamientos con diferentes porcentajes de miel y extracto de jengibre

Tratamiento	Medias
(T1) 100% miel	0,34 A
(T2) 95% miel, 5 % extracto de jengibre	0,43 AB
(T3) 90% miel, 10 % extracto de jengibre	0,45AB
(T4) 85% miel, 15 % extracto de jengibre	0,47AB
(T5) 80% miel, 20 % extracto de jengibre	0,75B

Medias seguidas comuna letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

Error estándar. (E. E) = 0,07

Según INEN (28), el contenido de ceniza en la miel es de 0,5 como máximo por lo que se puede ver en la (tabla 14) del T1 al T4 están dentro de los parámetros de la norma, el único tratamiento que sobrepasa el máximo requerido es el T5 a esto se le atribuye que a medida que el porcentaje de extracto de jengibre aumenta el contenido de minerales se eleva ya que la ceniza del fluido es mayor al de la miel siendo este 1,18 valor indicado por Espinoza (33).

4.1.2. Humedad: El estudio muestra que existe diferencia significativa entre todos los tratamientos ($p < 0,05$), el tratamiento con el mayor porcentaje de humedad fue el T5 con 31,41 y el T1(20,52%) cumpliendo con la norma para miel (INEN 1572) que manifiesta que el contenido de humedad de miel debe ser mínimo 20 y máximo 23 % INEN (28).

Tabla 15. Porcentaje de humedad realizados a 5 tratamientos con diferentes porcentajes de miel y extracto de jengibre

Tratamiento	Medias
(T1) 100% miel	20,52 A
(T2) 95% miel, 5 % extracto de jengibre	24,23 B
(T3) 90% miel, 10 % extracto de jengibre	27,92 C
(T4) 85% miel, 15 % extracto de jengibre	29,91 D
(T5) 80% miel, 20 % extracto de jengibre	31,41 E

Medias seguidas con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

Error estándar. (E. E) = 0,22

El contenido de humedad del jengibre en fresco es de 86,5% Espinoza (33), por lo que se atribuye que al añadir mayor cantidad de extracto de jengibre la cantidad de sólidos totales disminuirá y la humedad del producto incrementará. Los datos obtenidos están fuera de rango para lo establecido en INEN (28) que manifiesta que el porcentaje de humedad no debe ser mayor 21 , lo que lo haría un producto más susceptible al ataque microbiano, pero debido a que ambos componentes poseen un poder antimicrobiano por poseer un pH ácido (30), se genera una disminución en la posibilidad de presencia de microorganismos.

4.1.3. Densidad: La norma INEN 1572 establece que la densidad debe ser de 1,41 cumpliendo con este parámetro la miel de estudio, para los datos de densidad obtenidos de los tratamientos no presentaron diferencia significativa ($p > 0,05$) El mayor contenido lo presentó T2 (1,38) y el menor resultado dio para el T5 (1,34).

Tabla 16. Densidad realizada a 5 tratamientos con diferentes porcentajes de miel y extracto de jengibre

Tratamiento	Medias	E. E
(T1) 100% miel	1,41	1,8 A
(T2) 95% miel, 5 % extracto de jengibre	1,38	2,54 B
(T3) 90% miel, 10 % extracto de jengibre	1,36	2,5 C
(T4) 85% miel, 15 % extracto de jengibre	1,35	2,54 D
(T5) 80% miel, 20 % extracto de jengibre	1,34	2,54 E

Medias seguidas comuna letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

E. E=Error estándar.

Todos los tratamientos cumplen con lo establecido en la norma para miel INEN (28), la densidad de los tratamientos a mayor porcentaje de extracto agregado su densidad menora esto se le atribuye a que el contenido de humedad es mayor en cuanto el porcentaje de extracto de jengibre aumenta, siendo la densidad del extracto de jengibre 0,86 valor indicado por Espinoza (33).

4.1.4. pH: Los tratamientos del T2 al T5 no presentan diferencia significativa entre sí, pero no así el T1 en comparación con el T4 y el T5 estos si son diferentes significativamente ($p < 0,05$). El mayor resultado es para el T5 (3,77) y el menor T1 (3,72) Cauch (18) manifiesta que el pH de la miel es de 3,2 a 5,55 mientras que para el extracto de jengibre es de 5,30 según Espinoza (33).

Tabla 17. pH realizados a 5 tratamientos con diferentes porcentajes de miel y extracto de jengibre.

Tratamiento	Medias
(T1) 100% miel	3,72 A
(T2) 95% miel, 5 % extracto de jengibre	3,73AB
(T3) 90% miel, 10 % extracto de jengibre	3,75AB
(T4) 85% miel, 15 % extracto de jengibre	3,77B
(T5) 80% miel, 20 % extracto de jengibre	3,77B

Medias seguidas con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

Error estándar (E. E) = 0,01

Los datos obtenidos se encuentran dentro de lo establecido por Tapia (22) quien manifiesta que el pH de la miel oscila entre 3,4 a 6,11 a medida que el porcentaje de extracto de jengibre era mayor este también aumentaba siendo los tratamientos mayores T4 Y T5 (3,77) al comparar la información con la investigación de Cauich (18) que declara que si el pH se encontrara en un intervalo de 3,4 a 3,6 se corre el riesgo del deterioro por presencia de microorganismos y en este caso ninguno de los tratamientos se encontró dentro de este rango. Los datos reportados por Álvarez; Trama Et .al (30) están entre 3.2 a 4,5 unos de los parámetros a los que se atribuye a la presencia de compuestos específicos que podrían cumplir la función de conservar un alimento y acción antibacteriana.

4.1.5. °Brix: No existe diferencia significativa ($p > 0,05$) el tratamiento con mayor contenido de solidos solubles representado como °Brix es el T1 (100% miel) con 77,58 y el de menor es el T5 (80% miel y el 20% extracto de jengibre) con 66,58. Estos datos se atribuyen a que el extracto añadido es en estado líquido va a ir disminuyendo el contenido de solidos a medida que el porcentaje se va aumentando y al poseer este tratamiento el mayor porcentaje agregado de la investigación.

Tabla 18. °Brix realizados a 5 tratamientos con diferentes porcentajes de miel y extracto de jengibre

Tratamiento	Medias
(T1) 100% miel	75,58A
(T2) 95% miel, 5 % extracto de jengibre	68,41A
(T3) 90% miel, 10 % extracto de jengibre	67,72A
(T4) 85% miel, 15 % extracto de jengibre	67,04A
(T5) 80% miel, 20 % extracto de jengibre	66,58A

Medias seguidas con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

Error estándar. (E. E) =2,54

Según Lazo (23) el contenido de °Brix está relacionado directamente con el porcentaje de humedad contenida en la miel, siendo la mayor para el T1(77,58) y el menor T5 (66,58) con lo que se corrobora que a mayor humedad menor será el porcentaje de °Brix.

4.1.6. Solidos insolubles en agua: los tratamientos no presentaron diferencia estadística significativa ($p > 0,05$) el T1 es el de mayor contenido insoluble en agua con 0,19 y con un menor contenido salió el T2 (0,13).

Tabla 19. Resultados de análisis fisicoquímicos: sólidos insolubles en agua realizados a 5 tratamientos con diferentes porcentajes de miel y extracto de jengibre

Tratamiento	Medias
(T1) 100% miel	0,19A
(T2) 95% miel, 5 % extracto de jengibre	0,12A
(T3) 90% miel, 10 % extracto de jengibre	0,14A
(T4) 85% miel, 15 % extracto de jengibre	0,17A
(T5) 80% miel, 20 % extracto de jengibre	0,17A

Medias seguidas con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

Error estándar (E. E) = 0,03

Los datos están dentro de la norma para miel INEN 1572 (34), que manifiesta que el contenido máximo es de 0,2 para mieles de clase I y de 0,5 para las de clase II, los tratamientos muestran valores por debajo de los colocados anteriormente. Sabiendo que los sólidos insolubles determinan la cantidad de impurezas presentes en el producto, el menor contenido de impurezas contiene el T2 (0,13) a lo que se le atribuye que el jengibre en el proceso de extracción quedó residuos de la resina por ser de mayor tamaño no se disolvieron en el agua al realizar el análisis Recalde (38) A mayor porcentaje adicionado de extracto de jengibre las medias también aumentaban, pero sin llegar estas sobrepasar la media que presento el T1 (0,19).

4.1.7. Análisis microbiológicos

De acuerdo con la norma microbiológica que establece criterios de calidad sanitaria para miel, jaleas y derivados, las pruebas tanto de mohos y levaduras (10^2 ufc), como para coliformes totales (10 ufc) Rm (29) realizada a los tratamientos presentaron ausencia de contaminación microbiana, las características organolépticas del producto siguen iguales al primer día de elaboración después de transcurrir dos meses, a lo que se le atribuye que a pesar que el contenido de humedad es mayor a 21% Cabrera; Ojeda et. al (7) y el pH no fue menor a 3,7 incluso al adicionar el extracto de jengibre este no fue un contaminante debido a su poder antimicrobiano (32).

Tabla 20. Resultados de análisis microbiológicos

PARAMETROS	METODO	RESULTADO
Mohos y Levaduras	NTE INEN 1529-10	$<1,0 \times 10^2$
Coliformes Totales	NTE INEN 1529-7	$< 1,0 \times 10$

Autor: Génesis Suarez

4.2. Análisis organoléptico

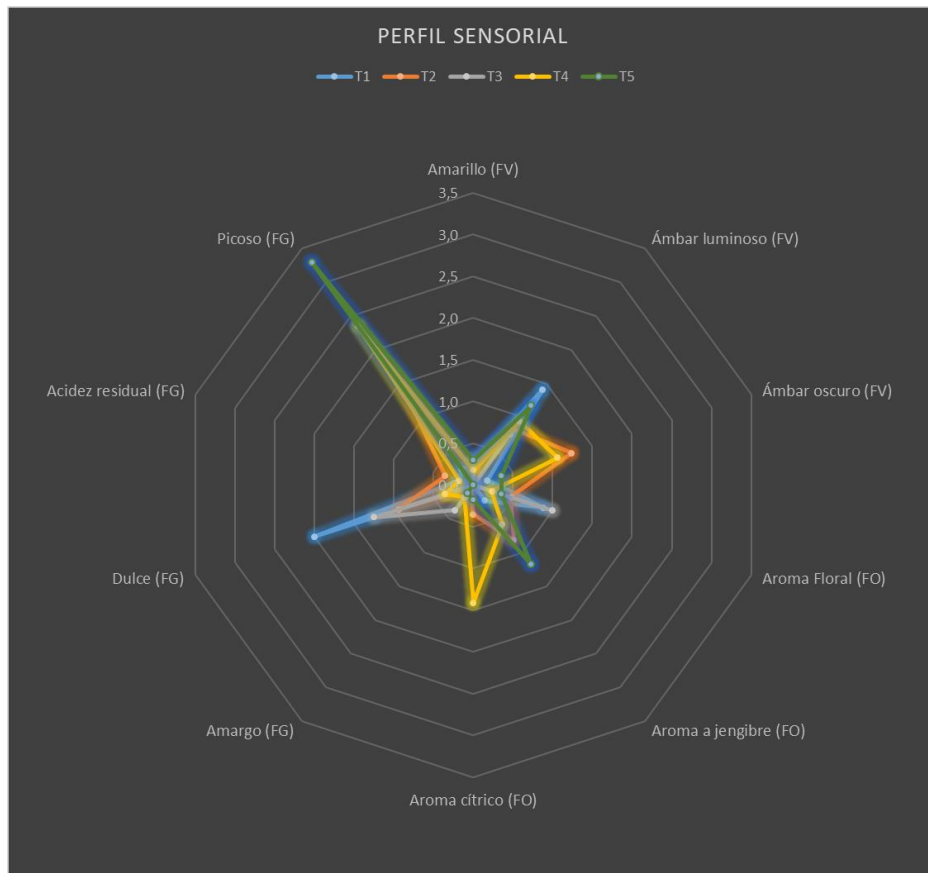


Figura 1. Perfil sensorial de los 5 tratamientos de la “Adición de niveles de extracto de jengibre (*Zingiber officinale*) en la miel de abeja multiflora (*Apis mellifera scutellata*) Quevedo – Los Ríos 2019.

Los resultados obtenidos al realizar el análisis organoléptico para los tratamientos que se les añadió los 4 diferentes porcentajes de extracto de jengibre, en el T4 es el que más sobresale sus características son para fase visual con 0,5 a ámbar oscuro, aroma a cítrico y un sabor picoso en una escala de 2.0 concordando con la Fig. 2 que manifiesta que este tratamiento les gusta ligeramente.

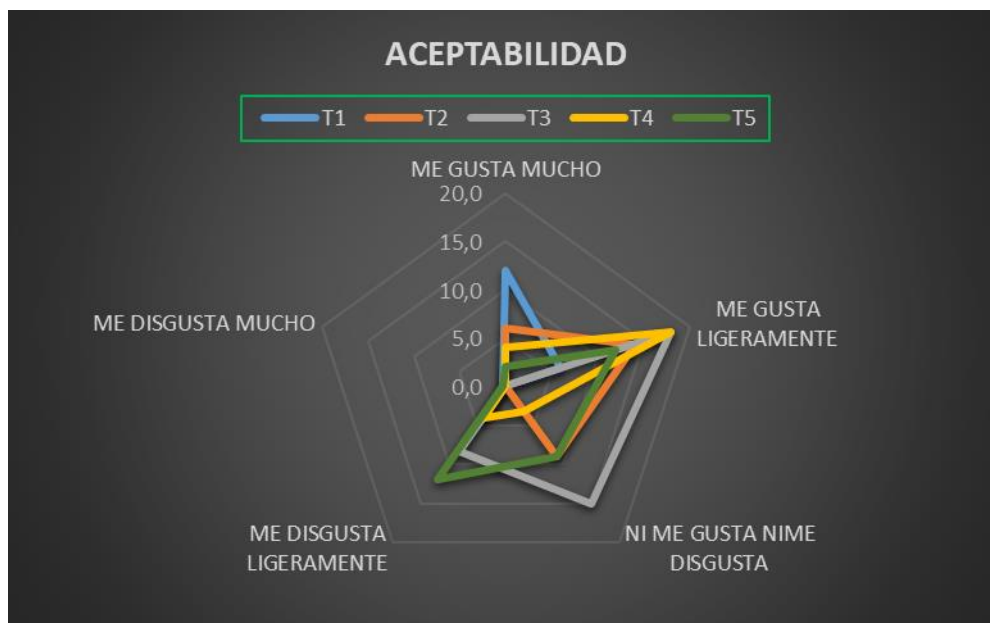


Figura 2. Aceptabilidad de los 5 tratamiento de la “Adición de niveles de extracto de jengibre (*Zingiber officinale*) en la miel de abeja multiflora (*Apis mellifera scutellata*) Quevedo – Los Ríos 2019.

Al realizar la prueba hedónica de aceptabilidad con 5 parámetros el tratamiento que gusto mucho fue el T1 de 100% miel, pero como la investigación busca comparar los otros 4 tratamientos restantes dando como resultado que el más cercano al tratamiento testigo es el T4 que se le adiciono 15% de extracto de jengibre en una escala de 4,5 y el que más disgusta es el T5 esto se le atribuye al que las características presentadas en la Fig. 1. ya no les agrado especialmente el de fase gustativa la sensación picosa.

4.3. Análisis Económico.

Tabla 21. Analisis económico de la “Adición de niveles de extracto de jengibre (*Zingiber officinale*) en la miel de abeja multifloral (*Apis mellifera scutellata*) Quevedo – Los Ríos 2019.

Rubros	T1	T2	T3	T4	T5
Egresos					
Costos Variables					
Materia prima					
*miel	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
*jengibre	00,00	0,15	0,30	0,45	0,60
Materiales indirectos	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90
Mano de obra	0	0,30	0,15	0,10	0,07
Total, costos variables	17,90	18,35	18,35	18,45	18,57
Costos Fijos					
Depreciaciones de Equipos	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Total, costos fijos	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Costo Unitario	4,60	4,71	4,71	4,74	4,76
Costos Totales	18,40	18,85	18,85	18,95	19,07
Ingresos					
Presentación(gr)	250	250	250	250	250
Cantidad producida	4	4	4	4	4
Utilidad 20%	3,68	3,77	3,77	3,79	3,81
Precio Unitario	5,52	5,66	5,66	5,69	5,72
Total, Ingresos	22,08	22,62	22,62	22,74	22,88
Relación B/C	1,201	1,191	1,191	1,202	1,201

Autor: Génesis Suarez

El análisis económico realizado indica que los costos totales fueron más altos para el T5 con \$ 19,07 debido a que el porcentaje añadido del extracto fue mayor y la cantidad en gramos de miel fue de 250 g para cada tratamiento, en el caso de los ingresos se indica que el mayor ingreso fue el T5 (\$ 22,88), este tratamiento contiene el 80% de miel y 20% de extracto de jengibre, como resultado de la relación beneficio o costo el mayor fue el T4 con \$0,202 por cada dólar vendido y con la menor rentabilidad el de T2 y T3 con \$ 0,191.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1. CONCLUSIONES.

- Los valores obtenidos para las variables de sólidos insolubles, ceniza, densidad están dentro de lo establecido por la norma INEN 1572, en el caso de la humedad los tratamientos a los cuales se le adicionó el extracto de jengibre poseen un contenido de agua que sobrepasa lo establecido en la norma debido a su consistencia finalmente, para los otros parámetros que determinan la calidad del producto como pH y grados brix los datos corresponden a un alimento estable y poco susceptibles al ataque microbiano debido al gran poder antimicrobiano de ambas materias primas. Lo que se corrobora con los resultados del análisis microbiológico que registro datos $<1,0 \times 10^1$ en coliformes totales, y en el caso de mohos y levaduras $<1,0 \times 10^2$ en los tratamientos.
- En cuanto al análisis organoléptico los panelistas manifestaron que el tratamiento que más les gusto fue el T4 (15% de extracto y 85% de miel) que presento características como color ámbar luminoso, aroma cítrico, sabor picoso siendo este el que determino la aceptación o rechazo del producto debido a que al sobrepasar este porcentaje de adición la mezcla ya les disgusto mucho.
- La relación beneficio costo determino que la mayor rentabilidad la presento el T4 que por cada dólar invertidos retribuye \$0,202 mientras que la menor rentabilidad fue para el T2 y T3 con \$ 0,191 por lo que es recomendable realizar la inversión.

5.2. RECOMENDACIONES.

- Determinar tiempos y temperaturas que se podría aplicar al extracto de jengibre sin que pierda sus propiedades, con el fin de evaporar una parte del agua contenida y hacerlo al producto menos susceptible al ataque microbiano y así alargar su vida útil al ser adicionado a la miel.
- Implementar un análisis organoléptico que sea aplicado a panelistas entrenado con el fin de obtener datos con más exactitud de acuerdo con el perfil sensorial del producto.
- Llevar a cabo el proceso de comercialización de miel con adición de extracto de jengibre al 15% debido a que el índice financiero determinado (relación beneficio/costo) demuestra que es el más viable y rentable.
- Analizar las propiedades terapéuticas que aportan el jengibre y la miel según su composición a la preparación final.

BIBLIOGRAFÍA

1. Perez LDV. Efecto in vitro de una solución de Zingiber officinale Rosc (jengibre) sobre la respuesta de linfocitos humanos de donantes sanos y enfermos con inmunodeficiencia celular. Revista cubana de hematología , inmunología y hemoterapia. 2010; 26.
2. Alvírez AM, González BM, Jiménez-Salas. Z. Tendencias en la producción de alimentos. RESPYN. 2002 Julio , Septiembre; 3(3).
3. Araujo Flores N. Noticias Global. [Online].; 2018. Available from: <https://noticiaglobal.wordpress.com/2018/03/25/la-miel-podria-servir-para-tratar-artrosis-e-infecciones-respiratorias/>.
4. Saucedo ENR. Uso de agentes antimicrobianos naturales en la conservación de frutas y hortalizas. Raximhai. 2011 Abril; 7(1).
5. Platinetti L, Porcal M, Sanchez R. Galletas a Base de Harina de Trigo Enriquecidas con Extracto de Jengibre rico en Polifenoles. Córdoba;; 2016.
6. Oswaldo Acuña AT. Aprovechamiento de las propiedades funcionales del jengibre. Politecnica. 2010; 29: p. 61.
7. Cabrera L, Ojeda de Rodríguez G, Colina CEyA. Actividad antibacteriana de miel de abejas multiflorales (Apis mellifera scutellata) DE CUATRO. FCV-LUZ. 2003; XIII(3): p. 205.
8. Egas M. En Ecuador hay 1.400 productores de miel. El Telegrafo. 2018 Junio.
9. Martinez E. Mejor con salud. [Online].; 2018. Available from: <https://www.google.com/amp/s/mejorconsalud.com/7/sorprendentes-usos-miel/amp/>.
10. Fabrega A. 18 beneficios del jengibre para tu cuerpo y tu salud. 2017.
11. Carrera W. Ministerio de Cultura y Patrimonio; 2016.
12. Mendoza A. Prefectura y UTEQ trabajan en alianza para desarrollar la Apicultura. AlDia.com.ec. 2018 Junio.
13. Jimenez F. Se refuerza la apicultura en Los Rios. La Hora. 2018 Diciembre.
14. Arcos Farfán LJ. Análisis Físico Químico De La Miel De Abeja Clase II. 2016.
15. Martinez. Constituyentes de la miel. [Online].; 2011.
16. Martinez AV. La miel. In Martinez V. Biología aplicada.; 2011. p. 4.

17. Antequera. [Online].; 2010. Available from: deantequera.es/tienda/index.php/miel-multifloral.html.
18. Cauich JDC. Comparacion de la calidad de la miel (Apis mellifera) entre las zonas apicolas del saltillo, Cohagulila, y Bolonchen de Rejon Campeche. Tesis. Buenavista: Universidad Autonoma Antonio Narro, Ciencia y Tecnologia de Alimentos; 2010.
19. Mendez A. Caracteristicas fisicas de lamiel. Guadanatur. 2015 Marzo 26;; p. 2.
20. Valdivia MLH. Efectos de concentracion de extracto de jengibre y laproporcion de azucar sobre el contenido de polifenoles , firmeza, dulzor y aceptabilidad general de caramelos de goma. Tesis para obtencion del titulo en Ingeniera en industrias Alimentarias. Trujillo- Peru: Universidad privada Antenor Orrego, Ingenieria en industrias Alimentarias; 2016.
21. Vasquez RCM. Determinacion de los parametros fisico-quimicos para evaluar la calidad de la miel de abeja comercializada en la ciudad de Cuenca segun norma NTE INEN 1572. Trabajo de graduacion previo a la obtencion del titulo de magister en gestion de la calidad y seguridad alimentaria. Cuenca: Universidad del Azuay, Posgrado maestria en gestion de la calidad y seguridad alimentaria segunda version; 2016.
22. Tapia A, Tabera A, Libonatti C. Diferenciar mieles pertenecientes a un consorcio de exportacion de mieles argentinas. Tesis. Tandil: UNCPBA, Tecnologia de los alimentos; 2016.
23. Lazo FL. Estudio de la calidad de la miel de abeja Apis mellifera L. comercializada en Tegucigalpa, Honduras. Trabajo de Investigacion para titulo de Ingeniero Agroindustrial. Tegucigalpa - Honduras: Zamorano, Agroindustria; 2002.
24. Cardenas , Villat , Laporte , Noia , Mestorino. Caracteristicas microbiologicas de la Miel. ResechGate. 2008; 3(1): p. 30.
25. Escobedo A, Menese M, Castro M. Estudio microbiológico (cualitativo y cuantitativo) de superficies inertes que están en contacto con la preparación de alimentos. Revista Electrónica sobre Cuerpos Académicos y Grupos de Investigación en Iberoamérica. 2016 Julio; 3(6): p. 7.
26. Visquert M. Influencia de las condiciones termicas en la miel. Tesis Doctoral. Valencia: Universidad Politecnica Valencia, Ingenieria de alimentos para el desarrollo; 2015.
27. INEN. ; 2012.
28. INEN. [Online].; 2012.

29. Rm 6N. Norma sanitaria que establece los criterios microbiologicos de calidad sanitaria e inocuidad. ; 2003.
30. Álvarez Y, Trama A, Taberna A. Desarrollo de un producto a base de miel conagregado de propoleo. Tesis de grado. Buenos Aires: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Tecnologia de los alimetos; 2017.
31. Vargas F. El jengibre, el alimento medicinal más completo incluso para bajar de peso. El Mercurio. 2014 Septiembre 17.
32. Guanoluisa SA. “Efecto antimicrobiano del extracto del aceite esencial de jengibre (zingiber officinale) y el hipoclorito de sodio 5, 25% sobre cepas de enterococcus faecalis. estudio comparativo in vitro”. Trabajo de titulación. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2017.
33. Espinoza SY. “Caracterización físicoquímica del extracto expectorante de ajo (*Allium sativum* L.), jengibre (*Zingiber officinale* L.), eucalipto (*Eucalyptus globulus* L.) Y linaza (*Linum usitatissimum* L.)”. Tesis. Tarma - Peru: Universidad Nacional del centro de Peru, Ingeniería Agroindustrial; 2013.
34. INEN. [Online].; 2010. Available from: <https://archive.org/details/ec.nte.2532.2010/page/n5>.
35. Stephen , fulder. El Libro del Jengibre. In Stephen. El Libro del Jengibre. Barcelona España: Martines Roca; 2010.
36. Jimenez. [Online].; 2019. Available from: <https://es.weatherspark.com/y/19356/Clima-promedio-en-Quevedo-Ecuador-durante-todo-el-a%C3%B1o>.
37. Garcia FH. Analisis de costos de Distribucion. Trabajo de grado. Chiapas: Universidad Autonoma de Chiapas, Contaduria y Administracion; 2010.
38. Recalde SA. Caracterización de la miel de abeja en Imbabura. Tesis presentada como requisito para optar por el Título de Ingeniero Agroindustrial. Ibarra: Universidad Tecnica del Norte, Ingeniería Agroindustrial; 2018.

ANEXOS

Anexo 1.Costos Variables 100% miel

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR	VALOR (\$)
			UNITARIO	
Miel	G	1000	15,00	15,00
Mano de obra	h/días	-	-	0
Valor total				

Autor: Génesis Suarez

- **Mano de obra:**

Salario básico: \$394

$$394+43,93= 437,93/\text{mes}$$

$$\$437,93/ 30\text{días} = \$14.60 \text{ Diarios}/8\text{h}$$

Nota: la elaboración de los cinco tratamientos se demoró 8 h, pero solo desde el T2 al T5 se empleó mano de obra para adicionar el porcentaje de extracto de jengibre requerido por lo que el total (14.60) será dividido para la cantidad de extracto añadido a cada tratamiento y obtener el costo del personal directo por tratamiento.

Anexo 2. costos variables (95 % miel, 5% extracto de jengibre)

Ítem	Cantidad	Unidad	Precio	Precio Total
			Unitario	(\$)
Miel	1000	g	15,00	15,00
Jengibre amarillo	49	mL	0,003	0,15
Mano de obra	-	h/días	-	0,30
Valor total				15,45

Autor: Génesis Suarez

Anexo 3. Depreciación de equipos requeridos para la obtención y análisis de la miel de abeja con adición de extracto de jengibre.

ACTIVO FIJO	COSTO (\$)	% DEPRECIACIÓN	Anual \$	Mensual	diario
Incubadora	380	10	114	9,5	0,32
Balanza gramera	15,00	10	0,14	0,01	0,0003
Balanza analítica	200	10	60,00	5,00	0,16
Potenciómetro	17,86	10	5,36	0,44	0,01
Refractómetro	70,00	10	21,00	1,75	0,058
Cámara de flujo laminar	4200	10	1260	105	3,50
	700	10	210	17,50	0,58
Estufa	2.462	10	1426,50	118,8	3,96
Mufla	290	10	738,6	61,55	2,05
Contador de colonias					
	168	10	87	7,25	0,24
Autoclave					
		10	50,4	4,2	0,14
Valor total			\$3973	331	11,02

Autor: Génesis Suarez

Anexo 4. Cargas sociales.

Sueldo	13	14	Seguro social	
USD			(11,15%)	
\$394	32,83	32,83	43,93	empleador

Autor: Génesis Suarez

Anexo 5. Servicios básicos (Agua, energía eléctrica)

ÍTEM	UNIDAD	Cantidad	\$ COSTO	Costo total
			unitario	
Energía eléctrica	KW/h	142,44	0,07	10,74
Agua	m ³	0,2	4,00	0,80
TOTAL				11,54

Autor: Génesis Suarez

Anexo 6. Costos Fijos

MATERIAL	Cantidad	Duración	VALOR (\$)
depreciaciones	10	1-4días	2,53
Valor total			2,53

Autor: Génesis Suarez

Nota: Las depreciaciones están expresadas por todos los tratamientos y para obtener el resultado por tratamiento se realiza la siguiente operación.

$$\text{\$ } 2,53 / 5 \text{tratamientos} = \text{\$ } 0,50$$

Anexo 7. Costos indirectos de fabricación.

ITEM	\$ COSTO
MOI	0
Servicios Básicos	11,54
Depreciaciones	2,53
Envases y etiquetas	3,00

Total	17,07
--------------	-------

Autor: Génesis Suarez

Los costos indirectos de fabricación dan un total de 17,07 por los cinco tratamientos y para obtener el valor por tratamiento dividido para cinco dando como resultado un valor de 3,41.

Anexo 8.Costos Variables (90 % de miel y 10 % de extracto de jengibre)

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (\$)	VALOR TOTAL (\$)
Miel	g	1000	15,00	15,00
Jengibre amarillo	mL	98	0,003	0,30
Mano de obra	h/día	-	-	0,15
Valor total				15,45

Autor: Génesis Suarez

Anexo 9.costos variables (85 % de miel y 15 % de extracto de jengibre)

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR (\$)
Miel	g	1000	15,00	15,00
Jengibre amarillo	mL	147	0,003	0,45
Mano de obra	h/día	-	-	0,10
Valor total				15,55

Autor: Génesis Suarez

Anexo 10.Costos variables (80% miel y 20 % de extracto de jengibre)

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR (\$)
Miel	g	1000	15,00	15,00
Jengibre blanco	mL	490	0,003	0,60
Mano de obra	h/días	-	-	0,07
Valor total				15,67

Autor: Génesis Suarez

Anexo 11. Encuesta organoléptica aplicada a la “Adición de niveles de extracto de jengibre (*Zingiber officinale*) en la miel de abeja multiflora (*Apis mellifera scutellata*) Quevedo – Los Ríos 2019.

Fecha: _____ Lugar: _____

Análisis sensorial en miel multiflora con adición de extracto de jengibre.

Se evaluará el perfil organoléptico siguiendo los parámetros presentados, marque la característica que detecta con los diferentes sentidos.

▪ Fase visual

		2312	2408	2215	2417	2719
o Amarillo	1					
o Ámbar luminoso	2					
o Ámbar oscuro	3					

▪ Fase olfativa

		2312	2408	2215	2417	2719
o Aroma floral	1					
o Aroma a jengibre	2					
o Aroma cítrico	3					

|

▪ Fase gustativa

		2312	2408	2215	2417	2719
o Amargo	1					
o Dulce	2					
o Acidez residual	3					
Picoso	4					

Anexo 12. Encuesta de aceptabilidad a la “Adición de niveles de extracto de jengibre (*Zingiber officinale*) en la miel de abeja multifloral (*Apis mellifera scutellata*) Quevedo – Los Ríos 2019.

Escala Hedónica Verbal

Nombre: _____

Fecha: _____

Pruebe el producto que se presenta a continuación.

Por favor marque con una X, el cuadrado que está junto a la frase que mejor describa su opinión sobre el producto que acaba de probar.

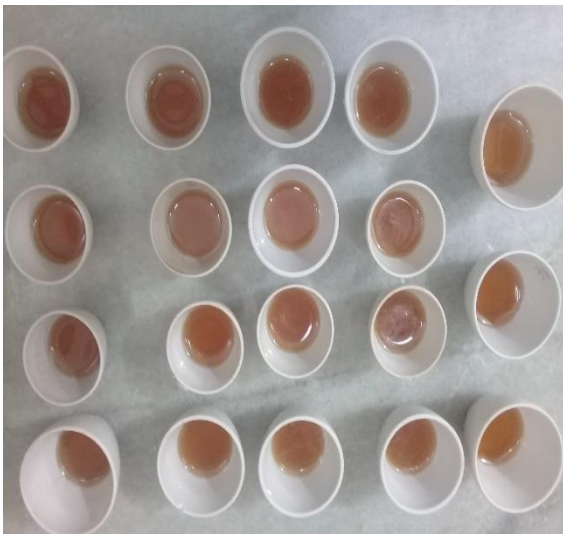
TRATAMIENTOS	2312	2408	2215	2417	2719
Me gusta mucho					
Me gusta moderadamente					
Ni me gusta ni me disgusta					
Me disgusta moderadamente					
Me disgusta mucho					



Anexo 13. Pesado de muestras



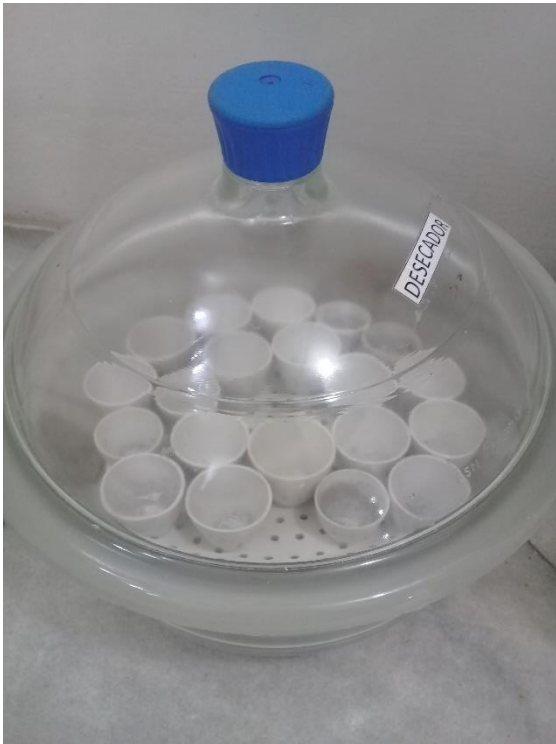
Anexo 14. Determinación de pH



Anexo 16. Muestras para determinar sólidos insolubles en agua



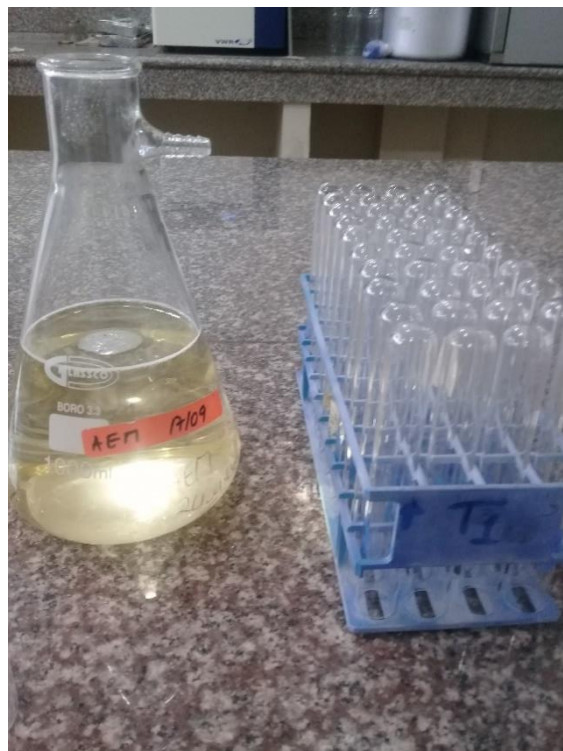
Anexo 15. Residuos resultantes de la determinación de sólidos solubles en agua.



Anexo 17. Cenizas resultantes de la incineración de las muestras



Anexo 18. Análisis de densidad por picnómetro



Anexo 19.. Material para determinar la presencia o ausencia de microorganismo



Anexo 21.Panel de catadores realizados en análisis sensorial.



Anexo 20. Limpieza y selección del Jengibre.



Anexo 22. Muestreo para análisis de° Brix



Anexo 23. Etiqueta de la Miel con Extracto de Jengibre

Análisis de la varianza

insolubles

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
insolubles	20	0,27	0,00	31,57

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,01	7	1,6E-03	0,64	0,7171
TRATAMIENTO	0,01	4	1,9E-03	0,77	0,5652
REPETICIONES	3,5E-03	3	1,2E-03	0,46	0,7127
Error	0,03	12	2,5E-03		
Total	0,04	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,11272

Error: 0,0025 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
3,00	0,13	4	0,03 A
2,00	0,14	4	0,03 A
4,00	0,17	4	0,03 A
5,00	0,17	4	0,03 A
1,00	0,19	4	0,03 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo 25. Anova de la variable solidos insolubles aplicado a los 5 tratamientos.

SOLUBLES

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SOLUBLES	20	0,54	0,28	7,31

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	368,97	7	52,71	2,05	0,1318
TRATAMIENTO	336,76	4	84,19	3,27	0,0496
REPETICIONES	32,21	3	10,74	0,42	0,7441
Error	309,15	12	25,76		
Total	678,12	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=11,43981

Error: 25,7624 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
5,00	66,58	4	2,54 A
2,00	67,04	4	2,54 A
3,00	67,72	4	2,54 A
4,00	68,41	4	2,54 A
1,00	77,58	4	2,54 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes

Anexo 24. Anova de la variable Brix aplicada a los 5 tratamientos.

HUMEDAD

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
HUMEDAD	20	0,99	0,99	1,64

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	313,52	7	44,79	231,64	<0,0001
TRATAMIENTO	312,50	4	78,13	404,06	<0,0001
REPETICIONES	1,02	3	0,34	1,76	0,2090
Error	2,32	12	0,19		
Total	315,84	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,99106

Error: 0,1934 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
1,00	20,52	4	0,22 A
2,00	24,23	4	0,22 B
3,00	27,92	4	0,22 C
4,00	29,91	4	0,22 D
5,00	31,41	4	0,22 E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo 26 Anova de la variable humedad realizado a los tratamientos.

CENIZA

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CENIZA	20	0,60	0,36	29,79

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,38	7	0,05	2,56	0,0733
TRATAMIENTO	0,37	4	0,09	4,42	0,0200
REPETICIONES	0,01	3	1,7E-03	0,08	0,9693
Error	0,25	12	0,02		
Total	0,63	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,32728

Error: 0,0211 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
1,00	0,34	4	0,07 A
2,00	0,43	4	0,07 A B
3,00	0,45	4	0,07 A B
4,00	0,47	4	0,07 A B
5,00	0,75	4	0,07 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo 27. Anova de la variable ceniza aplicado a los 5 tratamientos

DENSIDAD

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DENSIDAD	19	0,99	0,98	0,26

Datos desbalanceados en celdas.
Para otra descomposición de la SC
especifique los contrastes apropiados.. !!

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,01	7	2,0E-03	159,35	<0,0001
TRATAMIENTO	0,01	4	3,4E-03	276,95	<0,0001
REPETICIONES	9,4E-05	3	3,1E-05	2,54	0,1099
Error	1,3E-04	11	1,2E-05		
Total	0,01	18			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,00827

Error: 0,0000 gl: 11

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
5,00	1,34	4	1,8E-03 A
4,00	1,35	4	1,8E-03 B
3,00	1,36	3	2,1E-03 C
2,00	1,38	4	1,8E-03 D
1,00	1,41	4	1,8E-03 E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo 28. Anova de la variable densidad aplicado a los 5 tratamientos.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
pH	20	0,60	0,50	0,48

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,01	4	1,9E-03	5,73	0,0053
TRATAMIENTO	0,01	4	1,9E-03	5,73	0,0053
Error	4,9E-03	15	3,3E-04		
Total	0,01	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,03956

Error: 0,0003 gl: 15

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
1	3,72	4	0,01 A
2	3,73	4	0,01 A B
4	3,75	4	0,01 A B C
5	3,77	4	0,01 B C
3	3,77	4	0,01 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo 29. Anova de la variable pH aplicado a los 5 tratamientos.